

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005 年 4 月 14 日 (14.04.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/034301 A1(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H01S 5/323, H01L 33/00, 21/205

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/014461

(22) 国際出願日: 2004 年 9 月 24 日 (24.09.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2003-333217 2003 年 9 月 25 日 (25.09.2003) JP  
特願2004-065163 2004 年 3 月 9 日 (09.03.2004) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電  
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-  
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大  
字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).

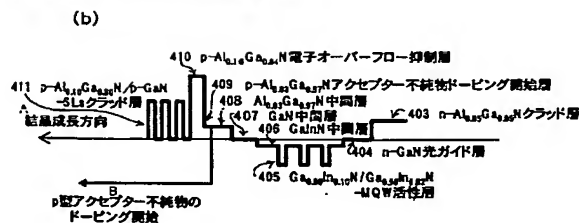
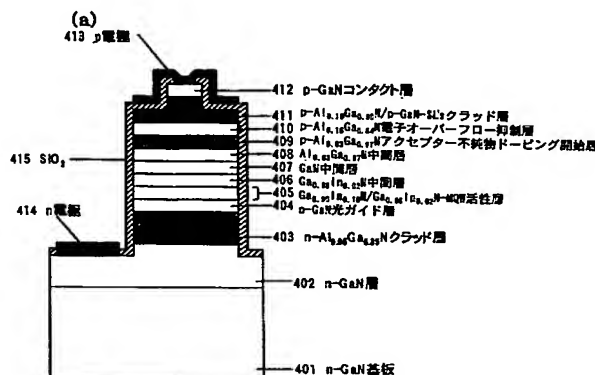
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川口 靖  
利 (KAWAGUCHI, Yasutoshi). 嶋本 敏孝 (SHI-  
MAMOTO, Toshitaka). 石橋 明彦 (ISHIBASHI,  
Akihiko). 木戸口 勲 (KIDOGUCHI, Isao). 横川 俊哉  
(YOKOGAWA, Toshiya).(74) 代理人: 奥田 誠司 (OKUDA, Seiji); 〒5410041 大阪府  
大阪市中央区北浜一丁目8番16号 大阪証券取引所ビ  
ル10階 奥田国際特許事務所 Osaka (JP).(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,  
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,  
NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

[続葉有]

(54) Title: NITRIDE SEMICONDUCTOR DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 窒化物半導体素子およびその製造方法



413... p-ELECTRODE  
414... n-ELECTRODE  
412... p-GaN CONTACT LAYER  
411... p-Al<sub>0.10</sub>Ga<sub>0.90</sub>N/p-GaN-SLs CLADDING LAYER  
410... p-Al<sub>0.16</sub>Ga<sub>0.84</sub>N ELECTRON OVERFLOW SUPPRESSING LAYER  
409... p-Al<sub>0.03</sub>Ga<sub>0.97</sub>N ACCEPTOR IMPURITY DOPING INITIATING LAYER  
408... Al<sub>0.03</sub>Ga<sub>0.97</sub>N INTERMEDIATE LAYER  
407... GaN INTERMEDIATE LAYER  
406... Ga<sub>0.99</sub>In<sub>0.01</sub>N INTERMEDIATE LAYER  
405... Ga<sub>0.99</sub>In<sub>0.10</sub>N/Ga<sub>0.99</sub>In<sub>0.02</sub>N-MQW ACTIVE LAYER  
404... n-GaN LIGHT GUIDE LAYER  
403... n-Al<sub>0.05</sub>Ga<sub>0.95</sub>N CLADDING LAYER  
402... n-GaN LAYER  
401... n-GaN SUBSTRATE  
A... GROWING DIRECTION OF CRYSTAL  
411... p-Al<sub>0.10</sub>Ga<sub>0.90</sub>N/p-GaN-SLs CLADDING LAYER  
B... BEGINNING OF P-TYPE ACCEPTOR IMPURITY DOPING  
410... p-Al<sub>0.16</sub>Ga<sub>0.84</sub>N ELECTRON OVERFLOW SUPPRESSING LAYER  
409... p-Al<sub>0.03</sub>Ga<sub>0.97</sub>N ACCEPTOR IMPURITY DOPING INITIATING LAYER  
408... Al<sub>0.03</sub>Ga<sub>0.97</sub>N INTERMEDIATE LAYER  
407... GaN INTERMEDIATE LAYER  
406... Ga<sub>0.99</sub>In<sub>0.01</sub>N INTERMEDIATE LAYER  
405... Ga<sub>0.99</sub>In<sub>0.10</sub>N/Ga<sub>0.99</sub>In<sub>0.02</sub>N-MQW ACTIVE LAYER  
404... n-GaN LIGHT GUIDE LAYER  
403... n-Al<sub>0.05</sub>Ga<sub>0.95</sub>N CLADDING LAYER

(57) Abstract: Disclosed is a nitride semiconductor device comprising a p-type nitride semiconductor layer, an n-type nitride semiconductor layer, and an active layer interposed between the p-type nitride semiconductor layer and the n-type nitride semiconductor layer. The p-type nitride semiconductor layer has a first p-type nitride semiconductor layer containing Al and Mg, and a second p-type nitride semiconductor layer containing Mg. The first p-type nitride semiconductor layer is arranged between the active layer and the second p-type nitride semiconductor layer. The second p-type nitride semiconductor layer has a band gap larger than that of the first p-type nitride semiconductor layer.

[続葉有]



SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,  
TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 本発明の窒化物半導体素子、p型窒化物半導体層、n型窒化物半導体層、および、前記p型窒化物半導体層と前記n型窒化物半導体層との間に挟まれている活性層を備えている。p型窒化物半導体層は、AlおよびMgを含む第1p型窒化物半導体層と、Mgを含む第2p型窒化物半導体層とを有している。第1p型窒化物半導体層は、前記活性層と第2p型窒化物半導体層との間に位置しており、第2p型窒化物半導体層は、第1p型窒化物半導体層のバンドギャップよりも大きなバンドギャップを有している。